



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

NIMIKKEIDEN SIJOITTELU KUORMALAVAVARASTOSSA

Case: Elektroskandia Oy Hyvinkää

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Liiketalouden ala
Liiketoiminnan logistiikan
koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Teemu Ryökäs

Lahden ammattikorkeakoulu
Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma

RYÖKÄS, TEEMU: Nimikkeiden sijoittelu kuormalavavarastossa
Case: Elektroskandia Oy Hyvinkää

Liiketoiminnan logistiikan opinnäytetyö, 31 sivua

Kevät 2015

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee varastointia ja nimikkeiden sijoittelua varastossa. Tavoitteena oli luoda Elektroskandia Oy:n korkeavarastoon uusi ja toimivampi tuotesijoittelustrategia. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda esille yksi näkemys nimikesijoittelusta kuormalavavarastossa. Nimikkeiden sijoittelulle ei ole yhtä ja ainoaa oikeaa tapaa. Uusi sijoittelustrategia tarvitaan, koska keräilyn tehokkuutta halutaan optimoida.

Tutkimuksen kvalitatiivinen osuus perustuu henkilökohtaiseen havainnointiin ja omakohtaiseen työkokemukseen case-yrityksessä. Työn kvantitatiivinen osuus perustuu otantaraporttiin, jonka avulla voidaan määrittää nimikkeille perustiedot paino, tilavuus ja otantakerrat. Case-yrityksen pyynnöstä otantaraporttia ei julkaista tässä työssä. Työn ulkopuolelle jätettiin kuormalavavarastossa sijaitseva pientavarahyllystö

Sijoitussuunnitelma laadittiin luokittelemalla nimikkeet ensin ottokertoihin perustuvan XYZ-analyysin avulla. Sen jälkeen nimikkeet sijoiteltiin käyttäen apuna luokittelua, nimikkeiden painoja ja otantakertoja. Keräilyreitien alkuun sijoitettiin painavimmat ja hyllystön alatasoille menekiltään suurimmat nimikkeet. Sijoittelulla pyritään optimoimaan keräilyn sujuvuutta case-yrityksen korkeavarastossa. Hyvä sijoittelustrategia vähentää tuotteiden rikkoontumista ja reklamaatioita ja antaa lisäarvoa yritykselle.

Asiasanat: Varastointi, korkeavarasto, sijoittelustrategia, XYZ-analyysi

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Logistics

RYÖKÄS, TEEMU:

Placement of Labels on Pallet Stock
Case: Elektroskandia Oy Hyvinkää

Bachelor's Thesis in Business Logistics, 31 pages

Spring 2015

ABSTRACT

This thesis deals with the storage and placement of titles in stock. The aim was to create a Elektroskandia Ltd's new high-bay warehouse effective product placement strategy. The aim was to bring out one's view title placement pallet stock. Label placement is not the one and only right way. A new label placement strategy is needed so to optimize the collection efficiency at the case company.

The qualitative research methods were based on personal observations and from the authors own experience at the case company. The quantitative part of the study was based on a sample report, which could then be used to determine the basic information for the label of weight, volume and sampling times. At the request of the case company the sampling report is not published here. The small-goods racking, from the pallet warehouse, was excluded from the study.

The placement plan was drawn up by classifying the label types first by their picking frequencies utilizing the XYZ-based analysis. After that, the labels were placed by classification, the title of weights and sampling times. The heaviest types and the most consumed labels from the lower level racks were placed at the top of the picking route. Such a placement optimizes the collection flow of the high-bay warehouse at the case company. A good placement strategy will reduce product breakage, warranties and will provide value to the company.

Key words: Storing, high-bay warehouse, placement strategy, XYZ-analysis

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	2
1.2	Tutkimusmenetelmät	4
1.3	Opinnäytetyön rakenne	5
2	VARASTOTOIMINNOT	6
2.1	Varasto-ohjattu logistiikka	6
2.2	Saapuvien lähetysten vastaanotto	9
2.3	Hyllytys	10
2.4	Keräily	11
2.4.1	Atlet–korkeakeräilijätrukki	12
2.4.2	Roclan-kombitrukki	13
2.5	Pakkaaminen	13
2.6	Lähetys ja kuormaus	14
2.7	Tavaran palautukset	15
3	NIMIKKEIDEN SIOITTELUUN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ	17
3.1	Nimikkeiden seuranta varastossa	17
3.2	ABC-analyysi	18
3.3	XYZ-analyysi	20
3.4	Nimikkeistön luokittelu ja tarvittavat lähtötiedot	20
4	CASE: NIMIKKEIDEN SIOITTELU ELEKTROSKANDIAN KUORMALAVAVARASTOSSA	22
4.1	Yritysesittely	22
4.2	Tutkimuksen toteutus	22
4.3	Kuormalavavaraston esittely	23
4.4	Varastoitavien nimikkeiden sijoittelustrategia	26
4.5	Uudelleensijoittelun säännöt	28
4.6	Keräilyreitit uudelleensuunnittelu	28
5	YHTEENVETO	29
	LÄHTEET	31

1 JOHDANTO

Toimitusketjun hallinta on tärkeä kehittämiskohde nykypäivän liiketoiminnassa. Toimivalla, kehittyvällä ja läpinäkyvällä toimitusketjun hallinnalla yritykset voivat saada kilpailuetua ja kustannussäästöjä kilpailijoihin nähden. Toimiva tilaus- ja toimitusketju palvelee myös yrityksiä sekä asiakkaita paremmin ja näin sillä pystytään myös tuottamaan lisäarvoa molemmille osapuolille. Lisäarvon tuottaminen asiakkaille on nykypäivänä erittäin tärkeää siksikin, että asiakkaille pitää pystyä tarjoamaan palveluita, ei pelkkä myytävä tuote. Jotta näihin haasteisiin pystytään vastaamaan, vaatii se yrityksiltä monipuolista osaamista. (Sakki 2003, 11–12.)

Yritysten palvelutehokkuuden sekä kustannustehokkuuden kehittäminen korostuu jatkuvasti. Palvelutehokkuudessa tulee keskittyä siihen, että asiakkaalle tarjotaan enemmän monipuolisia logistisia ratkaisuja pelkkien tuotteiden asemasta. Asiakasta tulee auttaa parantamaan sisäistä ja ulkoista tehokkuutta. Kustannustehokkuuden kehittämisellä pyritään vähentämään tuotteiden käsittelyä sekä pienentämään varastoja toimitusketjun eri vaiheissa. (Sakki 2003, 25.)

Varastosta voidaan erottaa kaksi eri toimintaa: materiaalinkäsittely, joka sisältää tavaran purkamiseen, siirtelyyn ja lähettämiseen liittyviä toimintoja, sekä varastointi, jolla tarkoitetaan materiaalin säilyttämistä. Varastoinnin yksi päätavoitteista on maksimoida joustavuus, jota pyritään usein edistämään erilaisilla informaatioteknologian toiminnoilla. Joustavuuden merkitys kasvaa, kun pyritään vastaamaan haluttuun asiakaspalvelutasoon niin tuotelajitelmien määrässä, lisäarvon tuottamisessa kuin kuljetusten suorittamisessakin. Myös varastotuotteiden optimaalisen määrän selvittäminen on itsestäänselvyys, sillä ylimääräinen varastointi aiheuttaa turhia kustannuksia omistajilleen sekä muutoksia itse tuotteen elinkaareen. Kustannustehokkuuden saavuttaminen varastoinnissa vaatii niin tuotteiden kuin asiakkaiden hyvää tuntemusta, kykyä ennakoita tulevaa menekkiä ja asiakkaiden muuttuvia tarpeita. (Bowersox, Closs, & Cooper. 2007, 214.)

Varastolla tarkoitetaan yleisesti sitä tilaa, jossa tuotteita ja materiaaleja säilytetään. Varastojen toimintaprosessit vaativat suorittajiltaan monipuolisia

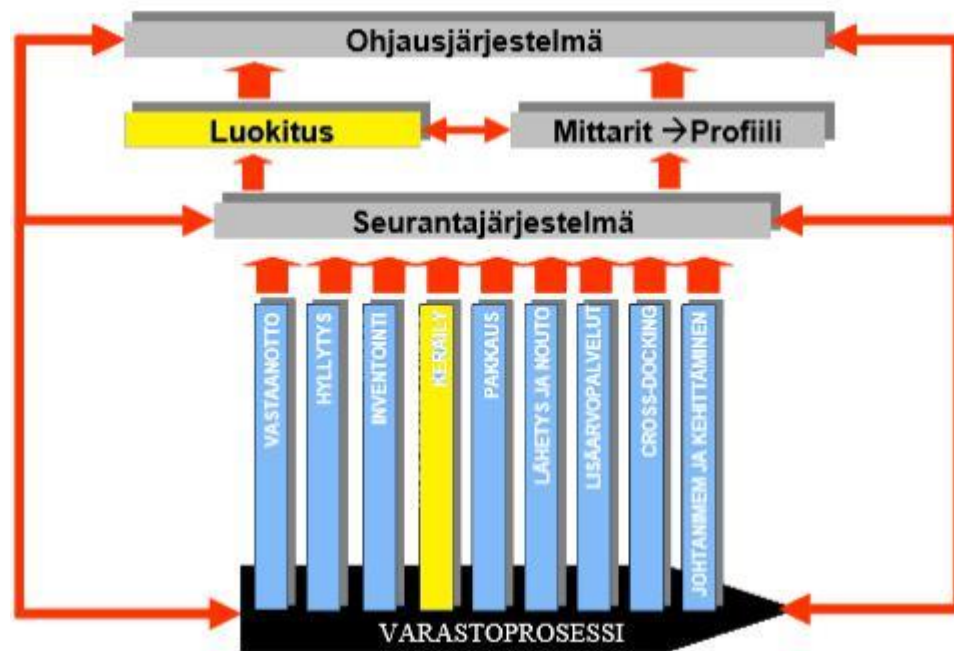
taitoja, kuten tavaratuntemusta, asiakkaiden tarpeiden tuntemusta, koneiden ja tavaratuntemusta sekä tietotyön hallitsemista. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 374.)

Opinnäytetyö sai alkunsa ollessani kesätyössä 2011 Elektroskandian keskusvarastolla. Elektroskandia Oy on sähköalan tukkukauppa, joka tarjoaa laajan valikoiman ympäristöä säästäviä ja innovatiivisia palveluita ja korkealaatuisia tuotteita sähköalan ammattilaisille. Keskustelin varastopäällikön kanssa opinnäytetyön aiheesta ja päädyimme nimikkeiden sijoittelustrategiaan korkeavarastossa. Olen työskennellyt kyseisessä yrityksessä jo pitkään ja aihevalinta tuntui luontevalta, koska työskentelin juuri kyseisessä korkeavarastossa. Työssä hyödynnetään laajalti omakohtaista kokemusta korkeavarastosta ja sen työskentelytavoista.

1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää yksi vaihtoehto nimikkeiden sijoittelustrategialle case-yrityksen korkeavarastossa. Sijoittelustrategia perustuu painoluokitukseen sekä XYZ-analyysiin. Uuden sijoittelustrategian perusta on, että jokaiselle tuotteelle tehdään hyllytyssuunnitelma, jolloin tavarat tullessa vastaanottoon tietojärjestelmä ilmoittaa mihin tuote hyllytetään.

XYZ-analyysi on ABC-analyysin tapaan Pareton 20/80 -sääntöön pohjautuva tuotteiden luokitusmenetelmä. XYZ-analyysissä lajittelu perustuu pääasiassa eri nimikkeiden varastoarvoihin, mutta voidaan luokitella myös myynnin ja kulutuksen tapahtumamäärien mukaan. Kolmiluokkaisessa XYZ-analyysissä tuotteet, joilla on suurin varastoarvo kuuluvat X-luokkaan, jonka nimikkeillä menekki ja varastonkierto ovat tasaisempia. Vastaavasti pienemmän arvon varastoarvon omaava nimike kuuluu Z-luokkaan, jossa tuotteiden menekki on hidasta. Muut tuotteet, joiden varastoarvo ja menekki ovat keskitasoa, kuuluvat Y-luokkaan. (Chitale & Gupka 2006, 201.)



Kuvio 1. Opinnäytetyön rajaukset.

Opinnäytetyö rajattiin korkeavaraston kuormalavahylllystään, koska ongelmat esiintyvät pääasiassa siellä. Työn ulkopuolelle jätettiin korkeavaraston pientavarahyllystö. Case-yrityksen korkeavarastossa tuotteita varastoidaan aina 12 metriin asti kuormalavoilla.



Kuva 1. Kuormalava-EUR (Lam-lava 2013)

Kuvassa 1. On EUR-kuormalava, jota käytetään case-yrityksen varastossa pääasiassa. Kuormalava on kuljetuksessa ja varastoinnissa käytettävä määrämittainen, tavallisesti puinen matala lava. Kuormalavojen käyttö nopeuttaa kuorman lastausta ja purkua niin maantie- kuin rautatieliikenteessä ja mahdollistaa tavarankäsittelyn tehokkaan varastoissa.

1.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön teoriaosuuden lähdemateriaalina on käytetty alan kirjallisuutta sekä sähköisiä materiaaleja. Teoriaosuus on muodostettu tutkimuslähtöisesti. Tällä tarkoitetaan sitä, että teoriaosuuteen on poimittu ne asiat, jotka ovat keskeisiä itse tutkimuksen kannalta. Tällöin on helppo rajata tutkimuksen vaatima teoriaosuus. Näin teoria pitäytyy itse tutkimuksessa eikä lähde rajauksen ulkopuolelle. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 113.)

Teorian osuus laadullisessa tutkimuksessa on ilmeinen, ja siksi sitä tarvitaan välttämättä. Tutkimuksessa tarvitaan teoriaa myös metodien, tutkimuksen etiikan ja luotettavuuden hahmottamiseen, ylipäättään tutkimuskokonaisuuden mieltämiseen. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 18.)

Tutkijan on myös huolehdittava mm. siitä, että tutkimussuunnitelma on laadukas, että valittu tutkimusasetelma on sopiva ja raportointi on hyvin tehty jne. Laadullisen tutkimuksen merkittävä tekijä on tutkimuksen johdonmukaisuus. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 127.)

Tämän opinnäytetyön toteutustavaksi on valittu case- eli tapaustutkimus. Case-tutkimuksessa tutkitaan yksi tai useampi tapaus ja analysoidaan sitä tai niitä. Tutkimuksen kohteena on yleensä yritys tai yrityksen osa: prosessi, toiminto, osasto, tapahtumasarja tai historia. Aineiston keruumenetelmän tulisi olla mahdollisimman tarkoituksenmukainen. (Koskinen, Alasuutari & Peltonen 2005, 154, 157.)

Tutkimuksen kvalitatiivinen osuus perustuu henkilökohtaiseen havainnointiin ja omakohtaiseen työkokemukseen case-yrityksessä. Työn kvantitatiivinen osuus perustuu otantaraporttiin, jonka avulla voidaan määrittää nimikkeille perustiedot paino, tilavuus ja otantakerrat. Case-yrityksen pyynnöstä otantaraporttia ei julkaista tässä työssä.

1.3 Opinnäytetyön rakenne

Johdanto on työn ensimmäinen osa, siinä esitellään työn aihealue, tavoitteet ja rajaukset sekä tutkimusmenetelmät. Tämän jälkeen tutkimuksessa siirrytään eteenpäin teoriaosuuteen ja päättyy case-tapaukseen.

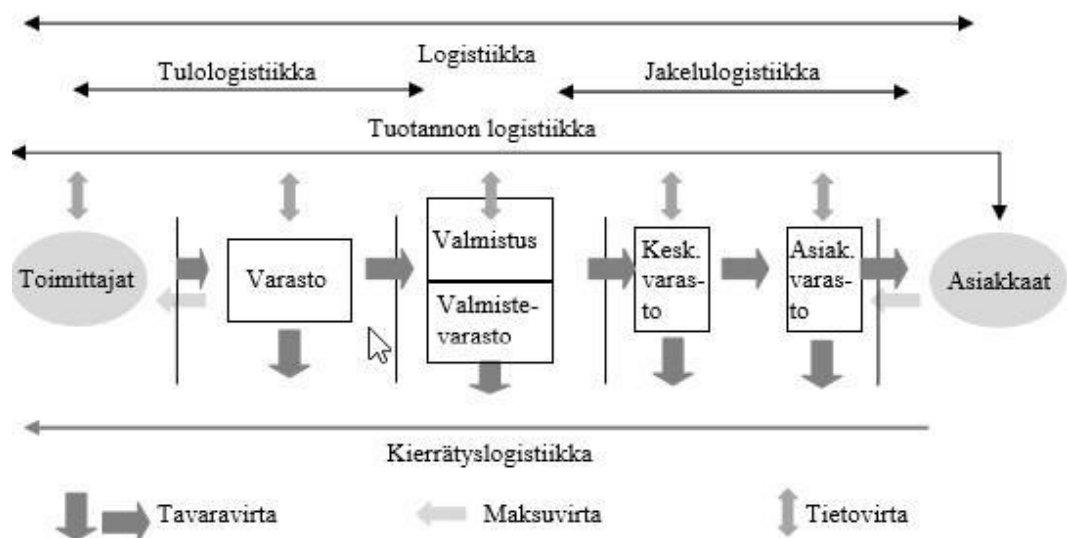
Teorian avulla luodaan lukijalle kokonaisvaltainen kuva varastotoiminnasta ja luodaan tietopohjaa case-yrityksen tilanteeseen. Tämä opinnäytetyö koostuu viidestä pääluvusta: johdanto, varastotoiminnot, nimikkeiden sijoitteluun vaikuttavia tekijöitä, case: nimikkeiden sijoittelu Elektroskandian kuormalavavarastossa ja yhteenveto.

2 VARASTOTOIMINNOT

Varastojen työprosessit vaativat tekijöiltään monipuolisia taitoja, kuten tavarantuntemusta, asiakkaiden tarpeiden tuntemusta, koneiden ja tavaran käsittelytaitoja ja tietotyön hallitsemista. Varastotoiminnon prosesseihin liittyy monta eri työvaihetta kuten: saapuvien lähetysten vastaanotto, hyllytys, keräily ja lähettäminen. Nämä toiminnot ovat yhteydessä toisiinsa, jos jokin näistä on organisoitu huonosti, niin vaikutukset väkyvät heti koko toimitusketjussa.

2.1 Varasto-ohjattu logistiikka

Varastojen ohjauksen ja valvonnan avulla tapahtuva materiaalien ohjaus on eräs logistiikan peruskysymyksistä. Varastointi on logistinen ratkaisu tuotteille, joiden kysyntä on vaikeasti ennustettavissa esimerkiksi kysynnän sesonkiluonteisuuden tai satunnaisuuden takia. Jossain tapauksissa varastoja käytetään puskuroimaan myös tarjonnan vaihtelua vastaan. Ensisijaisesti varastoidaan juuri saatavuudeltaan tai menekiltään epävarmoja tai hitaasti saatavia tuotteita, jotka kuitenkin ovat välttämättömiä tai joiden kulutus on hyvin nopeatempoista (Karrus 2005, 34.)



Kuvio 2. Logistiikka (Sakki 2003, 24)

Kuvio 2 havainnollistaa, että logistiikalla on merkittävä rooli yrityksen toiminnassa, sillä logistiikka liittyy miltei kaikkiin yrityksen toimintoihin aina ostotoiminnasta toimitukseen asiakkaalle.

Yrityksen varastoivat turvatakseen materiaalitarmeensa ja varautuakseen kysynnän vaihteluihin sekä mahdollisiin viivästyksiin tai katkoksiin tavarantoimituksissa. Materiaalin ohjauksella pyritään pitämään varastoinnista aiheutuvat kustannukset kurissa ja samalla takaamaan riittävä toimituskyky asiakkaalle. Materiaalin ohjausta varten on erilaisia tietokoneelle tehtyjä ohjausjärjestelmiä. Kuitenkin tärkein tehokkaasti toteutetussa materiaalinohjauksessa ovat siitä vastuussa olevat ihmiset ja heidän sitoutumisensa. (Sakki 2001, 71.)

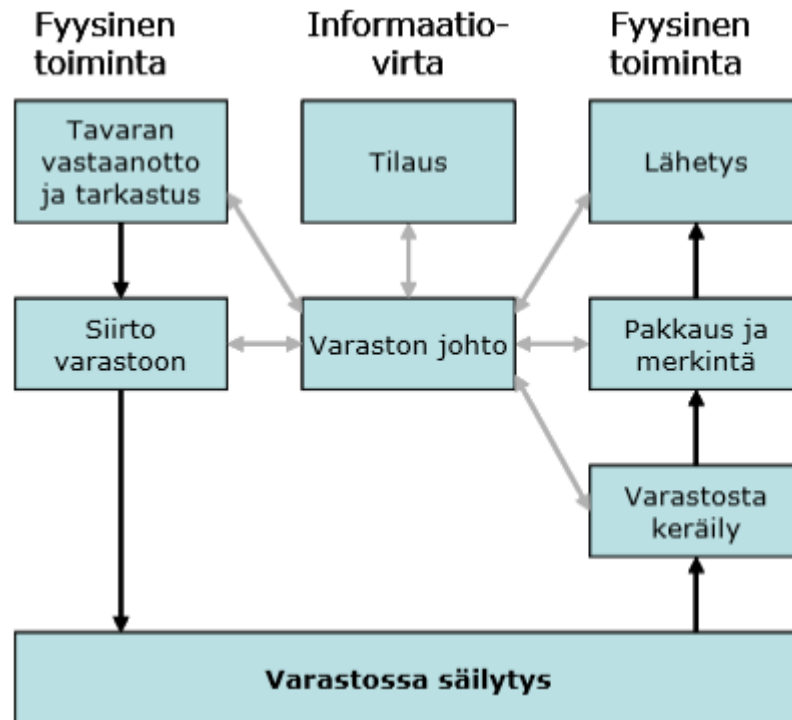
Varaston taso pyritään pitämään optimaalisena, jotta asiakkaita voitaisiin palvella hyvin, mutta varastoinnista aiheutuvat kustannukset eivät kuitenkaan samalla nousisi liikaa. Tärkeää on siis tietää, mitä ja kuinka paljon on varastoitava. Erityisen tärkeää tukkumyyntiä harjoittavalle yritykselle, koska lopulliselle asiakkaalle mennessään tuotteeseen sitoutunut pääoma on suurimmillaan. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34.)

Logistiikkaprosessissa kuljettaminen ja varastoiminen ovat toistensa vastapainoja. Suurempien tavaramäärien kuljettaminen kerralla alentaa kuljetuskustannusta suhteessa kuljetetun tavarantoimintaan. Samalla suuret kuljetuserät voivat kuitenkin kasvattaa varastoja. Suhde kuljettamiseen ja varastoimiseen välillä ei ole kuitenkaan aivan niin ilmeinen kuin usein kuvitellaan. Pienet toistuvat kuljetuserät eivät automaattisesti johda pieniin varastoihin tai päinvastoin suuret varastot eivät aiheudu suurista kertaeristä. Suhteet kuljettamiseen ja varastoimiseen välillä ovat paljon monimutkaisempia. (Sakki 2001, 45.)

Logistiikka tunnetaan usein pelkästään varastointina. Kuitenkin varastointi on vain osa logistiikkaan liittyvien prosessien välistä toimenkuvaa. Varastolla tarkoitetaan vaihto-omaisuuden materiaaliolosuhteita. Varasto voi olla materiaalin väliaikainen sijoituspaikka, josta se lähetetään asiakkaalle tilauksen mukaisesti. Oikein suunniteltu ja toteutettu varastonhallinta tuottavat logistiseen ketjuun lisäarvoa. (Karhunen, Pouri & Santala, 2004, 140.)

Laaja tuotevalikoima ja moninaiset asiakastarpeet aiheuttavat varastointipaineita. Siksin onkin todella tärkeää pohtia huolellisesti valikoimalaajuuden tarve. Niin ikään kaikkia asiakkaiden tarpeita ja toiveita ei välttämättä aina tarvitse täyttää. Joskus myydään ”ei oota” tai toimittaa tuotteet kohtuullisella toimitusajalla niin, että varastoinnilta vältytään. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell & Santala, 2011, 79.)

Varastointi ei kuitenkaan ole halpaa. Ostojen tulisi olla optimaalisia ja taloudellisia, koska varastossa olevat tavarat on jo maksettu ja ne sitovat pääomaa ja nostavat varaston arvoa. Varastoon käytetyt varat ovat pois muualta toiminnalta yrityksessä. Myöskään varastotila ei ole ilmaista. Joudutaan joko vuokraamaan tai jos tila on oma, siitä menevät ylläpitokustannukset. Varastointikustannuksiin voidaan laskea mukaan varastoitavan tuotteen sitovan pääoman lisäksi myös mm. palkka- sekä työvälinekustannuksia. Varastoinnissa on myös riski, että tuotteen käyttötarve katoaa. Tuotteita ei tulisi varastoida enempää kuin on perusteltu tarve. Varaston seuraamiseen ja optimoimiseen onkin käytettävissä erilaisia seuranta- ja apuvälineitä. Perussääntönä voidaan pitää, että tuotteen varastoinnista saatava hyöty täytyy olla suurempi kuin jos tuotetta ei varastoida. (Karhunen, Pouri & Santala, 2004, 302–305.)



Kuvio 3. Tavaraan kohdistuvat prosessit varastossa (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 148)

Kuviossa 3. Esitetään ne pääasialliset toiminnot, joilla varaston läpi virtaavaa materiaalia hallitaan. Kuvion harmaat puolet esittävät informaatiovirtaa, ja mustat nuolet fyysisen toiminnan eli tavaran etenemistä. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 148.)

2.2 Saapuvien lähetysten vastaanotto

Tavaran varastointi alkaa siitä, kun se vastaanotetaan. Vastaanoton tehtävään kuuluu selvittää, että saapuneet tavarat ovat oikeita ja vahingoittumattomia sekä se, että niitä on tilattu määrä. Ostajat saavat tärkeää tietoa vastaanotosta. He voivat selvittää, minkälainen toimittaja on ja täyttääkö se lupaukset. Vastaanotto vaikuttaa myös varastokirjanpidon oikeellisuuteen. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 374–376.)

Vastaanottoon saapuvat lähetykset ovat joko varastotäydennyksiä, kauttakulkuja tai palautuksia. Kysymyksessä on varastotäydennys, kun saapuva tavara kuuluu varastoitaviin nimikkeisiin ja on osoitettu varastolle. Kauttakulku on jo varastoon

saapuessaan osoitettu tietylle asiakkaalle, vaikka se tulee varaston kautta. Yleensä kauttakulku sisältää tavaroita, joita ei varastoida. Kauttakulku voi kuitenkin olla myös varastoitavaa tavaraa, mutta se on tarkoitettu tietyn asiakkaan tiettyyn projektiin eli sillä on jo sisään tullessa lähtöosoite. Palautus sisältää varaston toimittamia nimikkeitä, jotka asiakas palauttaa tarpeettomana myynnin kanssa sovitulla tavalla. Syitä voivat olla mm. väärä tuote tai asiakkaan toimitus on laadullisesti virheellinen tai asiakkaan saama tuote on vaurioitunut ja myynnin kanssa sovittu palautuksesta. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 374.)

Tavarin vastaanotto työhön sisältyvät:

- Ostotilauksen otto tietojärjestelmästä tarkastustyötä varten
 - Lähetylistan etsiminen saapuneista kolleista
 - Varastokirjanpidon tarkastus jälkitoimitustilanteen selvittämiseksi
 - Hyllyosoitteiden ottaminen tietojärjestelmästä, sisältäen tiedot tavarasta
 - Tavarin laadun ja määrän tarkastus ja vertailu lähetylistaan
 - Sekalavojen (lavakuormia, joissa on useita eri toimitusosoitteita) lavoitus tuotekohtaisiksi lavakuormiksi varastointia varten
 - Tarpeellisten turva-, käyttö-, koodi-, saapumispäivä- ym. merkintöjen tekeminen tavarain
 - Poikkeamien tarkistus ja merkintä asiakirjaan
 - Viallisten tuotteiden siirto alueelle, jossa niitä säilytetään vakutusyhtiötä varten
- (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 376.)

2.3 Hyllytys

Tavarin vastaanottotiimi määrittää tuotteelle tarkoitetun hyllypaikan toiminnanohjausjärjestelmästä, jonka jälkeen tuote viedään terminaaliin odottamaan hyllytystä. Tuotteet voidaan laittaa periaattessa mihin tahansa järjestykseen varastossa. Järjestyä suunniteltaessa kannattaa ottaa huomioon

tuotteen menekki, tilavuus, paino ja varastointivaatimukset. Kun tuote on hyllytetty, työntekijä kuittaa hyllytystarran, jolloin hyllytettävä määrää siirtyy toiminnanohjausjärjestelmän sisälle.

2.4 Keräily

Keräilytiimille kuuluu käytännössä kaikki keräily talon sisältä. Keräilyn aluita ovat korkeakeräily, parvikeräily, automaattikeräily, massakeräily ja pitkien tavaroiden keräily. Toiminnan kannalta keskeisimpiä asioita ovat katkorivien keräily aikataulussa ja kaikkien tilattujen rivien keräily samana päivänä, mikä edesauttaa toimitusvarmuutta.

Asiakastilauksen saavuttua aloitetaan keräily. Keräilymenetelmät jaetaan kahteen pääryhmään sen mukaan, tuleeko tavara kerääjän luo vai meneekö kerääjä tavarantoimittajan luo. Automaattivarastoissa tavarat tulevat kerääjän luo käsittelypaikkaan, ja tällaisista varastoista tyypillisimpiä ovat automaatti ja paternoster eli pystykaruselli. Eniten käytetään vielä keräysmenetelmiä, joissa keräilijä menee tavarantoimittajan luokse. Tässäkin keräysmenetelmässä on kaksi ratkaisua. Keräilijä voi kerätä tietyn kohdan tuotteita ja laittaa kerätyt tavarat esimerkiksi muovilaatikoihin, jotka lähetetään kuljettimilla pakkaamoon. Tällaisissa malleissa voidaan hyödyntää keräilijän hyvää tuntemusta tiettyihin tuotteisiin. Toisessa tavassa keräilijät liikkuvat varastossa, joko kävellen tai erilaisilla trukeilla noutaen keräyslistan mukaiset tavarat ja pakkaavat itse keräyslähetyksen. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 378–380.)

Eniten käytetään keräysmenetelmiä, joissa kerääjä menee tavarantoimittajan luo. Nämäkin menetelmät voidaan jakaa kahteen ryhmään sen mukaan, miten kerätyt tuotteet siirretään pakkaamoon ja lähettämöön. Ensimmäisen ryhmän tavarat siirretään katossa tai lattiatasolla olevilla kuljettimilla. Esimerkiksi pientavaravarastossa voi kerääjän hoidettavana olla tietty alue, jonka tuotteet kerääjä on oppinut hyvin tuntemaan. Asiakastilaukset kerätään muovisiin kuljetuslaatikoihin. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 378–380.)

Tehokas keräily edellyttää osoitejärjestelmää ja sopivien keräilyreittien muodostamista. Ne muodostetaan yleensä siten, että nimikkeiden ottotiheyden

mukaan usein kysytyt nimikkeet ovat keräysreitin alussa, jolloin useimmissa keräyskerroissa keräys voidaan lopettaa jo keräysreitin alkupäässä ja näin pitää kuljettavat matkat lyhyinä. Keräysreittien tavarasijoituksissa tulee kuitenkin ottaa huomioon muitakin näkökohtia kuin pelkkä ottotiheys. Niinpä painavat tavarat pitää sijoittaa keräysreitin alkuun ja helposti särkyvä loppuun, koska muutoin keräyksessä painavia tavaroita joutuu särkyvien päälle. Kun käytössä on osoitejärjestelmä ja tehokkaat keräysreitit, niin tietojärjestelmä voi tulostaa asiakastilauksen siten, että asiakkaan haluamat tuotteet tulevat keräysreitien etenemisjärjestykseen keräysmääräykseen. Tämä on välttämätön edellytys tehokkaan keräyksen järjestämisessä. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 378–380.)

Tehokkaalle keräilylle tärkeä ominaisuus on, että hyllystössä liikuttua matkaa kohden kerätyn tavaran määrä on mahdollisimman suuri. Siksi samalla keräyskerralla yleensä kerätään useampien asiakkaiden tilauksia, jos yhden asiakkaan tavaramäärä ei täytä keräysvälineen kuormatilaa. Tärkeä seikka on muuttaa keräyspaikkojen osoitteita tavaran ajankohtaisen menekin mukaan. Siten esimerkiksi tiettyyn aikaan kesällä tuotteen otantatiheys voi olla suuri, kun se yleensä on alhainen. Siksi ottopaikan tulee olla helposti ja nopeasti saatavissa. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 378–380.)

2.4.1 Atlet–korkeakeräilijätrukki

Case-yrityksen korkeavarastossa käytetään Atlet-korkeakeräilytrukkia.

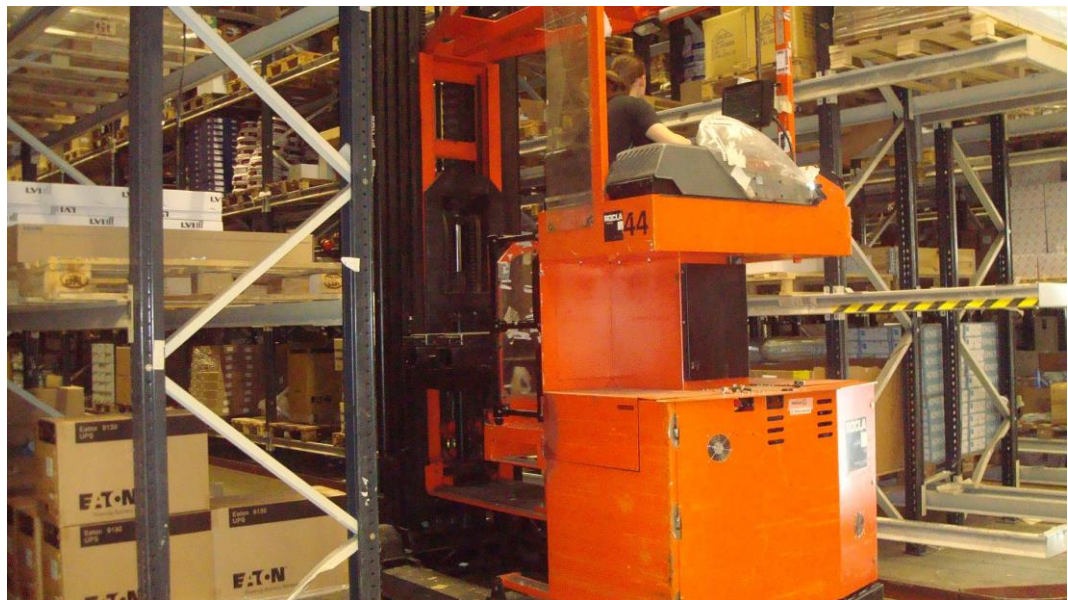


Kuva 2. Atlet-korkeakeräilytrukki.

Trukki soveltuu parhaiten kuormalavakäsittelyyn ja keräilyyn kapeissa varastotiloissa sekä varastoissa, joissa kaikki hyllytasot ovat aktiivisessa käytössä. Ohjaamo nousee jopa yli 13 metriin mahdollistaen kuljettajan pääsyn käsiksi yksittäisiin tuotteisiin.

2.4.2 Roclan-kombitrukki

Kombitrukkia käytetään case-yrityksen korkeavarastossa kuormalavojen siirtelyyn ja raskaiden tuotteiden keräilyyn. Trukki nousee 13 metriin ja se pystyy ottamaan sivuttaissiirrolla kuormalavan kyytiin. Kombitrukki soveltuu keräilyyn ja hyllytykseen korkeavarastoissa.



Kuva 3. Kombitrukki korkeavarastossa.

2.5 Pakkaaminen

Suurikokoiset kollit kerätään yleensä kuormalavoille ja pakataan lavakuormiksi. Lavakuormien muodostamisessa voidaan käyttää lavakauluksia ja häkkilaitoja, mutta yleisin tapa kiinteän lavakuorman muodostamisessa on kiertää kiristekalvo kuorman suojaksi tai kiristää muovi- tai teräsvanteilla tuotteet lavakuormaksi. Pientavarat taas pakataan yleensä pahvikartonkeihin. Pienpakettien pakkaamiseen

voidaan käyttää puoliautomaattista vannehtimispöytää. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 381.)

Pakkauksen tehtävänä on tuoda lisäarvoa tuotteelle ja sen on toimittava kustannustehokkaasti. Pakkaukset ovat osana pakatun tuotteen logistista ketjua, ne ovat korvaamaton palveleva osatoiminto. Pakkauksen perustehtävä on suojata pakattua tuotetta eikä tästä tehtävästä voida tinkiä. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 9.)

Hyvä ratkaisu onkin se, että pääsääntöisesti kerääjä pakkaa keräämänsä tuotteet. Tällöin keräyksessä voidaan käyttää jo niitä pahvikartonkeja, joilla tavara lähtee asiakkaalle, jolloin pakkaustyöksi jää uleensä kartonkien sulkeminen, osoittaminen ja siirtäminen lähettämöön. Tai kolleja kuormalavakeräyksessä keräävä kerääjä miettii jo kerätessään, miten kollit on pakkauksen kannalta edullisinta sijoittaa kuormalavalle ja mitä tuotteita on ennen kelmutusta erikseen pakattava pahvikartonkiin. Kerääjä siis jo keräystyön aikana suunnittelee pakkaustyön, jolloin pakkaus, kelmutus ja siirto lähettämöön sujuvat joustavasti. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 381.)

2.6 Lähetys ja kuormaus

Lähettämössä lavoitetaan eri keräilyalueilta tulevat tuotteet terminaalisuunnittain, kelmutetaan kootut lavat ja lastataan lähteviin autoihin. Valtaosa lähetyksistä lähtee eri kuljetusyhtiöiden runkoliikennekuorma-autoilla terminaaleihin ympäri Suomea, jossa ne lajitellaan postinumeron mukaan. Tuotteet, joita suoraan keräilyssä ei pystytä pakkaamaan kuljetuskuntoon, pakataan lähettämössä ennen lavoitusta. Päivän päätteeksi tulostetaan eri reittien rahtikirjat ja toimitetaan lähetykset.

Lähettämön tehtävänä on valmistella lähtevät kuormat. Työ sisältää:

- Asiakastoimitusten järjestelyn lähteviksi kuormiksi sen mukaan, kun toimituksia tuodaan lähettämöön tai lähettämö sovitulla tavalla hakee niitä esim. pakkaamosta
- Rahtikirjojen muodostamisen joko antamalla tiedot rahtikirjojen valmistamiseksi tai ottamalla itse rahtikirjat tietojärjestelmästä

- Lähtöjen kollaamisen eli sen tarkistamisen, että kolliluvut ja rahtikirjan merkinnät ovat yhdenmukaiset
- Autojen tilauksessa tarvittavien tietojen antamisen ajojärjestelyyn tai kuljetusliikkeelle
- Lähtevien asiakastoimitusten osoittamisen tai antamisen kuormia hakeville autoille
- Autojen kuormauksen valvonnan, koska huonon kuormauksen takia matkalla särkyneet toimitukset aiheuttavat asiakastytymättömyyttä ja lisäävät varaston työmäärää
- Hakevien autojen tuomien palautusten ja muiden lähetysten, vastaanoton, tarkistuksen ja rahtikirjojen kuittauksen
- Yleisen järjestyksen ylläpidon lähtevän tavarán laiturilla

(Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 382.)

Lähtämön toiminnan perustan muodostavat riittävät tilat, joissa on mahdollista eritellä ja yhdistää asiakastoimitukset ja ryhmitellä lähtevät kuormat eli pitää hyvää järjestystä. Se kuinka pienillä lähtämötiloilla selvitään, riippuu siitä, miten varaston tuotantoa ja kuljetuksia ohjataan. Jos varaston kaikki lähdöt ajoittuvat iltapäivään, esim. klo 15 - 18 välille niin lähtämön pitää pystyä lajittelemaan varaston lähes koko työpäivän tuotanto ja tilojen tarve on suuri. Jos sen sijaan kuormien lähdöt on jaettu tasaisesti esim. klo 11 - 18 välille, niin lähtämön jokainen neliometri käytetään useaan kertaan päivässä ja tilojen tarve on varsin pieni. Tavallisempaa on kuitenkin se, että asiakkaat haluavat mahdollisimman myöntään lähtöpäivänäkin antaa lisätilauksia, jolloin lähdöt on siirrettävä myöhään iltapäivään. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 383.)

2.7 Tavarán palautukset

Palautuksissa selvitetään ensin miksi on palautettu. Jos kysymys on myynnin kanssa sovitusta ostajan ylijäämän palautuksesta, niin ensimmäiseksi palautuksen eri tuotteet erotellaan toisistaan. Samalla tarkastetaan jokainen tuote. Jos se on

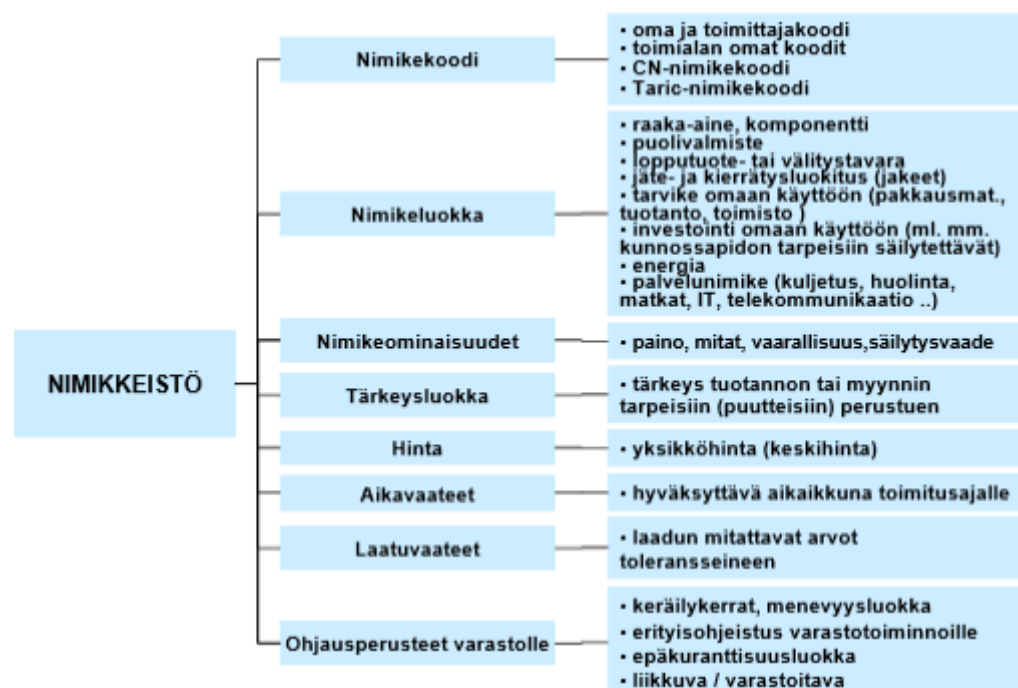
vielä myyntikelpoinen, se varastoidaan. Erottelun yhteydessä tehdään luettelo hyväksytyistä ja hylätyistä tuotteista. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 377.)

Seuraavaksi etsitään tietojärjestelmästä ne tilaukset, joilla ko. tuotteet on palauttajalle toimitettu. Tämä on tarpeen siksi, että tilauksista selviävät myyntihinnat ja palautuksista maksetaan palauttajalle ennalta sovittu hyvitys esim. 80 % tuotteen myyntihinnasta. Myyntihinnan ja hyvityksen erotus, tässä tapauksessa 20 %, arvioidaan tarvittavan palautuksesta aiheutuvien käsittelykulujen kattamiseen. Hyväksytyt palautukset hyllytetään tuotteiden keräyspaikkoihin. Lopuksi tehdään palautuksen hyvitysilmoitus, joka samalla korjaa tuotteiden määrät varastokirjanpidossa tai jos tietojärjestelmä ei näin pysty tekemään, niin varastokirjanpito on erikseen korjattava. Tästä eteenpäin myynti huolehtii palautuksen hyvittämisestä asiakkaalle. Jos kysymys on virheellisestä toimituksesta, voidaan palautus käsitellä edellä kuvatulla tavalla. Tästä syystä kerääjille tulostuu uudestaan virheellisesti toimitetun asiakastoimituksen keräysmääräys. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen, 2004, 377.)

3 NIMIKKEIDEN SIOITTELUUN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

3.1 Nimikkeiden seuranta varastossa

Luokitteluilla on pystyttävä erottelemaan eri tavoin käsiteltävät ja erilaisia olosuhteita tai erilaisia toimintamalleja vaativat nimikkeet. Varaston operatiiviset ohjausjärjestelmät vaativat toiminnoissaan monipuolista tietoa nimikkeiden ominaisuuksista. Nimikkeiden ominaisuuksien perusteella voidaan niille määritellä oikea sijoituspaikka.



Kuvio 4. Nimikkeistön seuranta. (VTT 2004)

Kuviossa 4 käydään läpi nimikkeisiin kohdistuvia seuranta-vaatimuksia, jonka perusteella voidaan määrittää optimaalinen hyllypaikka.

Nimikkeistön seuranta muodostaa luokittelun perustan. Sen avulla luokitellaan ja tunnistetaan eri nimikeryhmiä sekä määritellään nimikkeiden ominaisuudet ja perusteet ohjaustoiminnalle. Luokitteluilla pitää pystyä erottelemaan eri tavoin käsiteltävät ja erilaisia olosuhteita tai erilaisia toimintamalleja vaativat nimikkeet. Toisaalta varaston operatiiviset ohjausjärjestelmät vaativat toiminnoissaan monipuolista tietoa nimikkeiden ominaisuuksista.

Jotta tavarankäsittelyssä siirtomatkat olisivat mahdollisimman lyhyet, kannattaisi nopeasti kiertävät nimikkeet sijoittaa lähimmäksi lähettämöä. Ylimmille hyllyille ei pidä sijoittaa helposti särkyviä nimikkeitä siten, että pakkauksen rikkoutuessa sisältö likaa hyllyssä alapuolella olevia tuotteita. (Pouri 1983, 129, 131.)

Saapuvat tavarat tulee sijoittaa oikeaan varaston osaan siten, että ne olisivat erityisominaisuuksiensa mukaan samalla alueella. Näin on mahdollista osoittaa ulkona tai kylmässä varastoitavat tuotteet, lavatavarat, tai pitkät tavarat omille paikoilleen. Kyseinen ominaisuus voidaan todeta jo koodin avulla. On kuitenkin tärkeää ottaa huomioon, että tämä ei ole tavarankoodi, vaan sijaintikoodi. Tunnistekoodin tulisi pysyä samana tavarankäsitteily-iän ajan, mutta sijaintikoodia voidaan tarvittaessa helpommin muuttaa. Varastoa ja aluetta koskevalla osalla numerosta voi olla merkitystä jo silloin, kun tavaraa osoitetaan varastoalueella eri vastaanotto-kohtiin. Siksi se on yleensä pysyvä. (Lehmuskoski 1982, 92.)

Esimerkkinä tuotteiden sijoittelusta ja järjestämisestä varastossa voidaan mainita satunnaisen paikan ja osoitetun paikan varastot. Satunnaisen paikan varastossa tuotteet sijoitetaan lähimpään vapaana olevaan varastopaikkaan – laatikkoon tai hyllyyn. Satunnaisen paikan varastossa tilankäyttö maksimoituu, mutta tilauksia kerätessä välimatkat eri pisteiden välillä saattavat muodostua suuriksi. Näissä varastoissa käytetään tietokoneohjattuja automaattisia varastointi- ja keräysjärjestelmiä, jotka vähentävät henkilöstö- ja käsittelykustannuksia. Osoitetun paikan varastossa taas jokaista tuotetta varastoidaan pysyvästi sille erikseen varatussa paikassa. Tätä järjestelymenetelmää käytetään varastossa, joissa tuotteiden varastointi ja keruu tapahtuvat manuaalisesti. (Suomen kuljetusopas 2010)

3.2 ABC-analyysi

ABC-analyysin ajatuksena on, että kaikki tuotteet eivät ole yhtä arvokkaita ja tärkeitä. Varastoitavat tuotteet voidaan luokitella esimerkiksi myynnin ja määrän tai tuotteen arvon mukaisesti. Luokittelun avulla voidaan päätellä miten tuotteita tulee varastoida. Nopeasti kiertävät tuotteet ovat A-luokan tuotteita, joiden varastotasojen tulee tarkastella hyvin tarkasti. Vastaavasti hitaammin liikkuvien ja

vähemmän arvokkaiden tuotteiden tarkastelumenetelmien tulee olla nopeita ja yksinkertaisia. ABC-analyysi perustuu niin sanottuun Pareton-periaatteeseen eli 20 % nimikkeistä vastaa 80 % liikevaihdosta. Esimerkki yleisesti käytetystä ABC-analyysistä:

- A-tuotteet = ensimmäiset 50 % myynnistä
- B-tuotteet = seuraavat 30 % myynnistä
- C-tuotteet = seuraavat 18 % myynnistä
- D-tuotteet = loput 2 % myynnistä

Käytännössä analyysin A-luokkaan tulisi kuulua niitä tuotteita, joide materiaalinohjauksen tarkkailuun tulisi kiinnittää kaikkein tarkimmin huomiota. Kuitenkaan D-kategorian tuotteet eivät ole sellaisia, joista tulisi hankkiutua eroon tai unohtaa ne kokonaan. Esimerkiksi asiakkaan tyytyväisyydelle niillä voi olla paljonkin merkitystä. Kuitenkin eräänlaisena perussääntönä voidaan pitää sitä, että A- ja B-luokan tuotteet tulee saada kiertämään varastossa mahdollisimman hyvin. C- ja D-luokan tuotteita tulisi varastoida mahdollisimman vähän. (Ritvanen & Koivisto 2007, 39.)

Luokkien A ja B nimikkeet ovat hyvin liikkuvia ja tuottoisia, mutta silti niitä ei aina kannata ryhtyä varastoimaan. Parhaimmillaan voidaan A-tuotteissa päästä täydelliseen imuohjaukseen JIT-tyyppisesti, jolloin toimitukset tapahtuvat tilauksiin aikataulutetusti minimivarastoin. Koska usein ei kuitenkaan päästä täysin tasaiseen imuohjaukseen on varmuuspuskurit A- ja B-tuotteille mitoitettava erikseen. Koska A- ja B-tuotteet ovat yrityksen ja sen asiakkaiden toiminnan ja talouden kannalta oleellisia, toimituserät tulisi mitoittaa pieniksi ja useimmiten tulisi käyttää tiivistä täydennystä muuttuvilla eräkooilla. Tällöin saavutetaan säännöllinen ja tiheä täydennysrytmi ja nimikkeet virtautuvat tehokkaasti. Varmuusvaraston tulisi olla pieni ja jatkuvasti seurattu. (Karrus 2005, 182.)

Yleensä ryhmät C- ja D- ovat menekiltään vaikeimmin ennustettavia, nimikemääriltään suuria ja teettävät paljon ohjaustyötä. C-ryhmän tuotteet ovat usein toiminnan kannalta oleellisia, mutta niiden muodostama taloudellinen ja erityisesti valvontataakka tulisi minimoida. Pidemmällä tähtäimellä C-

nimikkeiden määrään vaikutetaan standardoinnilla, ulkoistamisella eli outsourcingilla ja vendorisoinnilla eli toimittajan hallitseamalla käyttövarastolla. Toimistueräksi voidaan nyt ottaa useamman kuukauden tarve ja käyttää tilauspistemenettelyä täydennyserän ajoittamiseen ja mitoittamiseen. Varmuusvarastoksi tulee tyypillisesti usean viikon tarve. Seuranta on harvaa verrattuna A- ja B-ryhmiin tapahtuen kerran, kaksi kuukaudessa ellei muutoinkin käytetä jatkuvaa seurantaa. (Karrus 2005, 182.)

3.3 XYZ-analyysi

XYZ-analyysi on ABC-luokittelua täydentävä luokittelutapa. XYZ-analyysissä tuotteet luokitellaan ottokertojen perusteella. Sekä XYZ- ja ABC-analyysiä tulisi käyttää rinnakkain, koska ABC-analyysin tärkeimpien nimikkeiden joukossa voi olla nimikkeitä, joilla on korkea yksikköhinta. Tämä auttaa erottelemaan tapaukset toisistaan. (Sakki 1999, 100–106.)

Luokittelu tehdään samalla tavalla kuin ABC-analyysissä. Nimikkeet järjestetään tapahtumamäärien mukaan. Nimikkeiden järjestys eri analyyseissä voi olla erilainen. Sama yksikköhinnaltaan halpa raaka-aine voi XYZ:ssa sijoittua kärkipäähän ja ABC:ssa keskivaiheille tai siitä alaspäin. Analyysit täydentävät toisiaan ja XYZ-analyysiä käytetään erityisesti silloin, kun materiaalinkäsittelyä halutaan kehittää. Esimerkiksi hyllypaikkojen määrittelyssä XYZ-analyysi on erittäin hyödyllinen työkalu. Luokittelun perusteet voivat olla seuraavanlaiset:

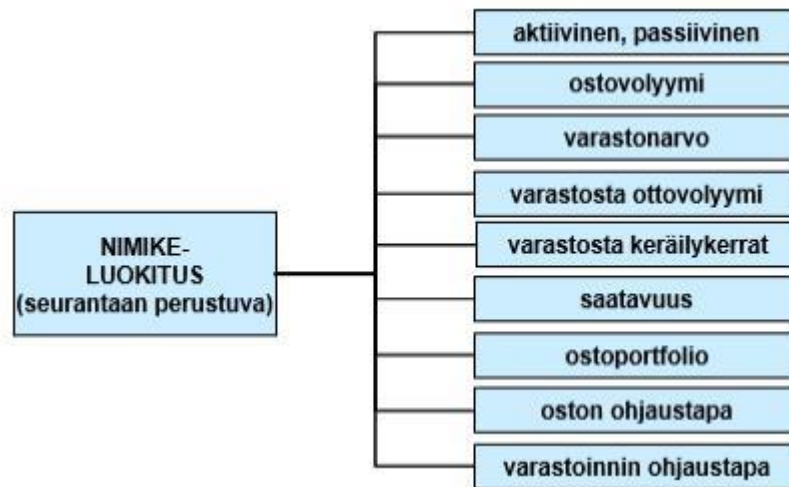
- X-luokka = nimikkeellä on ollut saapumistapahtumia yli 100 kpl vuodessa
- Y-luokka = nimikkeellä on ollut saapumistapahtumia 25-100 kpl vuodessa
- Z-luokka = nimikkeellä on ollut saapumistapahtumia 1-25 kpl vuodessa

(Sakki 1999, 100–106.)

3.4 Nimikkeistön luokittelu ja tarvittavat lähtötiedot

Luokittelulla pitää pystyä erottelemaan eri tavoin käsiteltävät ja erilaisia olosuhteita tai erilaisia toimintamalleja vaativat nimikkeet. Toisaalta varaston

operatiiviset ohjausjärjestelmät vaativat toiminnoissaan monipuolista tietoa nimikkeiden ominaisuuksista.



Kuvio 5. Nimikkeistön luokittelu (VTT 2004)

Näiden tietojen avulla voidaan määrittää tuotteelle sille sopiva hyllypaikka. Tarkkoihin tietoihin perustuva nimikesijoittelu optimoi keräilytehokkuutta ja parantaa asiakastytyväisyyttä.

Vaihto-omaisuuslaskelmissa kannattaa kiinnittää erityistä huomiota sellaisiin nimikkeisiin, jotka ovat oman tuotannon kunnossapitoa tai muita vastaavia tarpeita varten hankittu. Ne pitäisi pystyä erittelemään muista varasto-osista. Muutoin mm. keskimääräiset varastonkiertonopeuden tunnusluvut ovat harhaanjohtavia. Tällaisia säilytysosia pitäisikin kodhella vaihto-omaisuuden sijasta käyttöomaisuutena. (VTT 2004)

Samoin on tärkeää eritellä varastoitavat ja välitystavarana toimitettavat nimikkeet. Seurannan kannalta on myös tärkeää valvoa nimikerekisterin sisältöä. Sinne jää helposti nimikkeitä, jotka eivät ole millään tapaa aktiivisia. Tämä nostaa kokonaisnimikemäärää. (VTT 2004)

4 CASE: NIMIKKEIDEN SJOITTELU ELEKTROSKANDIAN KUORMALAVAVARASTOSSA

4.1 Yritysesittely

Tämän opinnäytetyön case-yritys sijaitsee Hyvinkäällä. Asea Oy:n sähkötukkutoiminnan voidaan katsoa alkaneeksi Suomessa vuonna 1913, jolloin perustettiin Oy ASEA Ab. Kahden fuusion myötä syntyi ensin Asea Skandia Oy ja vuonna 1988 Asea Skandiasta tuli osa Asea Brown Boveria eli ABB:ta. Elokuussa 1997 hollantilainen Hagemeyer osti ABB:lta Asea Skandian sähkötukkutoiminnot. Nykyinen Elektroskandia kuuluu kansainväliseen Rexel-yhtymään. Hyvinkäällä sijaitsevat muut organisaation osat lukuun ottamatta divisioonien myyntiorganisaatioita. (Elektroskandia 2013)

Elektroskandia Suomi Oy on Suomen johtavia sähkötukkuliikkeitä. Elektroskandia tuo maahan, myy ja markkinoi sähköasennustarvikkeita, valaisimia, kaapeleita, sähkö- ja televerkkotarvikkeita, teletuotteita, antennoja, teollisuuden komponentteja ja lämpötuotteita. Asiakkaita ovat muun muassa sähköurakoitsijat, teollisuusyritykset ja sähkö- ja televerkkoyhtiöt. Tällä hetkellä asiakkaita palvelee 25 noutomyyntipistettä eri puolilla maata. Yrityksen liikevaihto on 211,4 miljoonaa euroa vuonna 2013. Yrityksen palveluksessa työskentelee 300 sähköalan ammattilaista. (Elektroskandia 2013)

4.2 Tutkimuksen toteutus

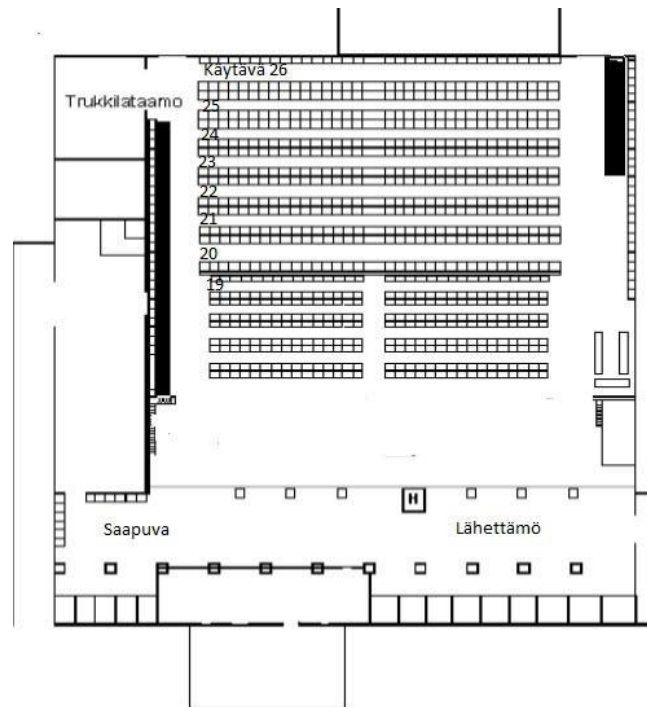
Työ etenee johdannon ja tavoitteiden kuvailun jälkeen varastoprosessin kuvauksiin, jonka jälkeen seuraa teoriaosa nimikkeiden sijoitteluun vaikuttavista tekijöistä ja yleisimmistä käsitteistä. Case-yrityksen esittelyn jälkeen esitellään XYZ-analyysin avulla tehty nimikkeistön sijoitussuunnitelma.

Tutkimus toteutettiin kesän 2013 aikana case-yrityksen logistiikkakeskuksessa Hyvinkäällä. Toimipisteellä varastoitavista nimikkeistä johtuen kaikki tässä työssä käytetyt alkuperäiset taulukot ja nimiketiedot ovat salaisia. Työssä käytetyt alkuperäiset ja muuttamattomat tiedot ovat palautettu yrityksen omaan käyttöön. Varsinainen nimikekohtainen hyllytysuunnitelma, joka pohjautuu XYZ-

analyysiin, on palautettu yrityksen käyttöön. Hyllytyssuunnitelmaa ei voida julkaista tässä työssä toimeksiantajan pyynnöstä.

4.3 Kuormalavavaraston esittely

Varastoitavia nimikkeitä Elektroskandiassa on 19 000, joista noin 2000 on korkeavaraston kuormalavavarastossa. Hyllypaikkoja on yhteensä 6349.



Kuvio 6. Elektroskandian logistiikkakeskuksen layout.

Nimikkeet sijoitetaan varastoon kokonsa ja säilytysominaisuuksien vuoksi niille määrättyihin varaston osiin. Varastossa on monta varastotyyppiä eri nimikkeille esimerkiksi ulokehyllyt (pitkille tuotteille), pientavarahyllyt, kuormalavahyllyt (EUR lavat), massa-alue, paternoster, automaattivarasto, ulkovarasto, lämmitetty korkeavarasto ja ulkoteltta (kaapelit).

Korkeavaraston kuormalavahyllypaikat eivät ole kaikki mitoitettu samankokoisiksi, vaan erikokoisille tuotteille löytyy niille varatut käytävät. Käytävät 15 - 21, 19 ja 20b ovat tarkoitettu niille tuotteille, jotka varastoidaan EUR-lavoilla. Käytävät 26 ja 20a ovat tuotteille, jotka ovat yli 120 cm pitkiä ja esimerkiksi osa loisteputkista.

Keräilyjärjestystä ei ole määritetty, vaan se voidaan suorittaa missä järjestyksessä tahansa. Kun viimeinen asiakastilausrivi on kerätty, keräilijä vie lavan lähettämöön, jossa se jaetaan terminaalisuunnittain.

Ongelmat ovat pääasiallisesti nimikkeiden sijoittelussa. Painavia nimikkeitä on keräilyreitien varrella tasaisesti. Tuotteet kerätään lavalle keräilyjärjestyksessä, jonka toiminnanohjausjärjestelmä antaa. Keräilijä voi halutessaan muuttaa järjestystä. Pienellä osalla nimikkeistä on aktiivi- ja passiivivarastopaikat, niiden siirtämiseen tarvitaan jatkuvasti henkilöstöresursseja. Opinnäytetyön yksi tavoitteista on, että tuote hyllytettäisiin kerralla oikeaan paikkaan. Tämä vähentää työtaakkaa ja tehostaa varaston toimintaa.



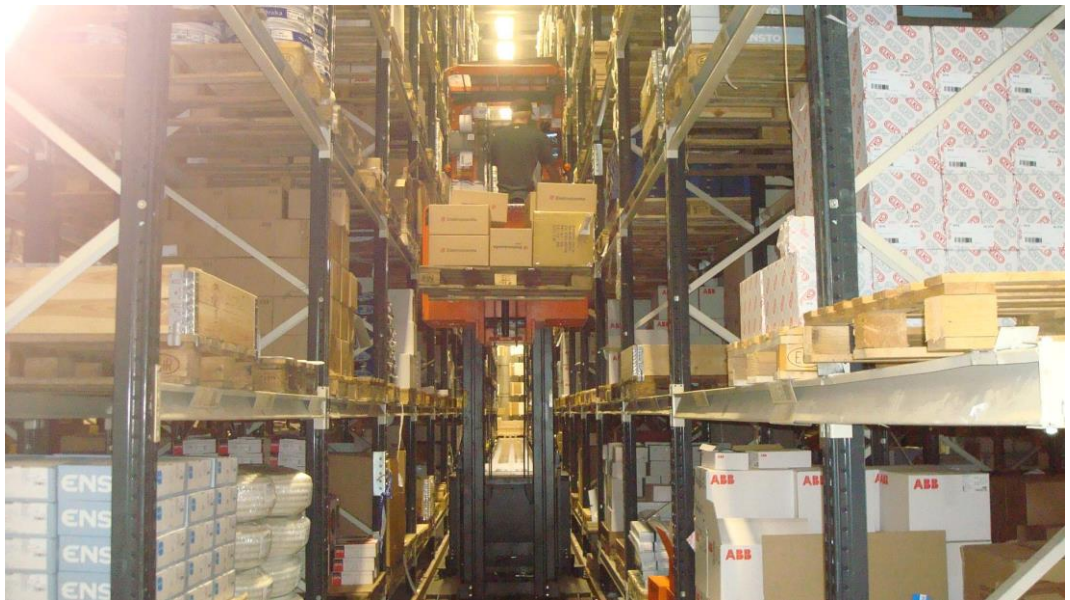
Kuva 4. Kuormalavavaraston käytävä 21

Hyllyvälit jakautuvat A- (vasen) ja B (oikea) -puoliin. Hyllytasoja on pystysuunnassa yhteensä 9 ja korkeutta hyllystöllä on 12 metriä. Jokaisen tasoon mahtuu kaksi lavapaikkaa. Hyllyväli alkaa järjestysnumerosta 1 ja päättyy numeroon 25. Esimerkki hyllyosoitteesta 25a0101a. Jokaisessa hyllyvälissä on välikäytävä, josta tasot alkavat vasta viidennestä tasosta. Se mahdollistaa trukilla käytävänvaihdon nopeammaksi.



Kuva 5. Kuormalavavaraston käytävä 26

Yli 1,2 metriä pitkät tuotteet varastoidaan 20a- tai 26-käytävälle. Pitkät tuotteet varastoidaan aina keräilyreitit viimeiseksi, koska tuotteet eivät poikittaissuunnassa mahdu kapeakäytävään. 26-käytävässä mahtuu työskentelemään kaksi korkeakeräilytrukkia vierekkäin.



Kuva 6. Atlet korkeakeräilytrukki kevyempien tuotteiden keräilyyn.

4.4 Varastoitavien nimikkeiden sijoittelustrategia

Sijoittelustrategia perustuu XYZ-analyysiin. Se on ABC-analyysin muunnos, jossa tuotteet luokitellaan ottotapahtumien perusteella. Nimike ei välttämättä kuulu yrityksen A-luokan tuotteisiin, vaikka menekki voi olla suuri otantatapahtumien perusteella.

Kuten Hokkanen, Karhunen & Luukkainen (2004, 378) aiemmin mainitsi, luokittelun avulla voidaan päätellä, miten tuotteet tulee sijoitella korkeavarastoon. Nopeasti liikkuvat nimikkeet sijoitetaan hyllystön alatasoille ja hitaasti liikkuvat ylätasoille luokituksen mukaan. Tällä toimintatavalla pyritään vähentämään keräilijän siirtymä aikaa seuraavalle kerättävälle riville.

Kohdeyrityksessä nimikkeet jaettiin siten, että X-luokan nimikkeet, joiden yhteenlaskettu otantamäärä vastaa 50 % keräilyriveistä. Y-luokassa ovat rivit, jotka tekevät seuraavat 30 % ja Z-luokan nimikkeet muodostavat viimeiset 20 %.

Taulukko 1. Otantakertojen jakautuminen XYZ-luokkiin viimeisen 12 kk ajalta.

XYZ-luokka	Ottokerrat	Osuus %:ssa	Yläraja	Alaraja
X-luokka	398512	50 %	2128	319
Y-luokka	239107	30 %	318	113
Z-luokka	159405	20 %	112	1
Yhteensä	797024	100 %		

Taulukosta 1 käy ilmi, että X-luokan nimikkeisiin kohdistuu viimeisen 12 kk ajalta 398 512 ottotapahtumaa, Y-luokan nimikkeisiin kohdistuu 239 107 ottotapahtumaa ja Z-luokan nimikkeisiin 159 405 ottotapahtumaa. Yläraja kertoo kuinka monta ottokertaa yhteen nimikkeeseen kohdistuu vuoden aikana ottokertoja. Alaraja havainnollistaa taas luokan vaihtumisen alempaan $X \leftrightarrow Y$. Eli X-luokan nimikkeitä ovat ne tuotteet, joihin kohdistuu 2128 – 319 ottokertaa vuodessa. Y-luokan nimikkeitä taas 318 – 113 ottotapahtumaa. Z-luokan nimikkeitä ovat 112 – 1 ottotapahtumaa.

Kuormalavavaraston kaikille hyllystöjen alatasoille tulee sijoittaa Z-luokan nimikkeet, joita on vain yksi kappale lavalla, esimerkiksi moottorit ja jakokaapit. Hyllystön alatasolta kerääminen on työn ergonomian kannalta huono, koska

keräilijä joutuu nousemaan trukista hyllystön lattiatasolle ja nostamaan tuotteet lavalle. Kombitrukilla voidaan lava ottaa vaivattomasti alatasolta telekooppihaarukkaan ja viedä se terminaaliin ilman keräilijän fyysistä ponnistelua.

Taulukko 2. Lavapaikkojen tarve XYZ-luokittain.

XYZ-luokka	Lavapaikkojen tarve	Sijoitus hyllyyn	Lavapaikat yhteensä
X-luokka	684 kpl	Taso 2	2.tason lavapaikat yht. 675
Y-luokka	1256 kpl	Taso 3-4	3-4.tason lavapaikat yht. 1350
Z-luokka	4405 kpl	Taso 1, 5-9	1, 5-9.tason lavapaikat yht. 4320

Taulukon avulla voidaan päätellä, että X-luokan tuotteita on yhteensä 684 kpl ja 2.tason lavapaikkoja on yhteensä 675. Näiden nimikkeiden sijoitus on 2.tasolla kuormalavavarastossa. Y-luokan tuotteita on 1256 kpl ja ne sijoitetaan 3-4.tasolle. Z-luokan nimikkeitä on 4405 kpl ja lavapaikkoja yhteensä 4320, jotka ovat tasoille 1, 5-9.

Keräilyreitit alkuun eli 25-käytävälle tulee sijoittaa nimikkeet, jotka painavat 10 kg tai enemmän. Tuotteen pituus ei saa ylittää 1200 mm, muuten tuote sijoitetaan automaattisesti käytävälle 26 tai 20a. Painoluokituksen avulla vähennetään tuotteiden vahingoittumisriskiä sekä vältetään painavien tuotteiden keräämistä kevyempien päälle. Yli 10 kg painavat tuotteet sijoitetaan käytävälle 25 siten, että X-luokan nimikkeet tasolle 2, Y-luokan tasoille 3-4 ja Z-luokan nimikkeet tasoille 1 ja 5-9.

Alle 10 kg X-luokan nimikkeet tulee sijoittaa korkeustasolle 2. Tämä siksi, koska X-luokan nimikkeissä menekki on suurinta ja sijoittelulla pyritään vähentämään keräilijän edestakaista ylös-alasnousua korkeavarastossa. Hyllystön tasot 3-4 varataan Y-luokan nimikkeille. Hyllystön 1 ja 5-9 tasoille sijoitetaan nimikkeet, jotka kuuluvat Z-luokkaan.

Nimikkeille ei varata aktiivi- tai reservipaikkoja, koska niiden jatkuva siirtely vie henkilöstöresursseja ja lisää kustannuksia. Tämän perusteluna on, että kun tuote on kertaalleen hyllytetty oikeaan paikkaan, sitä ei enää tarvitse siirtää uuteen paikkaan. Uuden tuotesijoittelustrategian perustana on, että varastossa tehdään

aktiivisesti inventaarioita. Näin uusia hyllypaikkoja vapautuu jatkuvasti ja helpottaa tuotteiden hyllytys suunnitelman noudattamista.

4.5 Uudelleensijoittelun säännöt

Tuotteiden menekki muuttuu ajan myötä, joten myös sen luokka vaihtuu.

Tuotteiden sijoittelulle tulee luoda sääntö, jonka mukaan tuote vaihtaa paikkaa varastossa. Esimerkiksi jos tuote kuuluu luokkaan X ja myöhemmin sen menekki hiipuu ja tuoteluokka vaihtuu luokkaan Z, tulisi tuote siirtää Z-luokkaan kuuluvien hyllytasoon - tässä tapauksessa korkeavaraston hyllystön ylätasolle. Tuotesijoittelu ei saa olla liian aikaa vievä prosessi, jolloin tuotteita siirretään varastossa luokasta toiseen yhtenä. Nimikkeiden uudelleensijoittelulle on määriteltävä ohjeistus:

- Jos XYZ-analyysin luokka vaihtuu enemmän kuin yhden luokan verran esimerkiksi $X \leftrightarrow Y$
- Jos luokkaan, johon tuote siirretään, ei ole vapaata hyllypaikkaa
- Jos luokkaan tulee uusia nimikkeitä, joiden ennusteet ovat menekiltään suurempia kuin luokassa olevat aiemmat nimikkeet

4.6 Keräilyreitit uudelleensuunnittelu

Jotta nimikkeet saadaan kerätyiksi järkevässä järjestyksessä, pitää nykyistä järjestystä hieman muuttaa. Periaatteena on, että 25-käytävä kerätään ensimmäisenä, koska raskaimmat tuotteet tulee kerätä lavalle ensin. Tämän jälkeen kerätään järjestäen käytävät 24, 23, 22, 21 ja 19. Keräilyjärjestyksen viimeisenä kerätään pitkät tavarat käytävistä 20 ja 26. Järjestystä noudattaen reklamaatioiden määrä vähenee, tuotteita särkyä nykyistä vähemmän ja asiakastyytyväisyys nousee.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda nimikkeille oikeanlainen sijoittelustrategia, joka perustuu XYZ-analyysiin. Tarkoituksena oli löytää nimikkeille tietyt hyllykorkeudet menekin ja painon mukaan. Oikeanlainen sijoittelustrategia tehostaa keräilyä ja varaston tuottavuutta. Työ aloitettiin tutkimalla otantaraporttia ja siitä tehtiin tarvittavat päätökset. Ensimmäiseksi kerätään painavat tuotteet pohjalle ja kevyet päälle. Tällä toimintamallilla pyritään ehkäisemään reklamaatioita tuotteiden rikkoontumisen takia.

Tutkimuksen case-yrityksenä oli Elektroskandia Oy:n logistiikkakeskuksen korkeavarasto Hyvinkäällä. Opinnäytetyön teoreettisessa osiossa tarkasteltiin varastointia, nimikesijoitteluun vaikuttavia tekijöitä ja toimeksiantajan varastoprosesseja yleisellä tasolla.

Työn läpiviemistä helpotti oma työkokemus case-yrityksessä. Tutkimuksen apuna käytettiin omaa havainnointia ja menekkiin perustuvaa otantaraporttia. Käytännön toiminnan kartoitus tapahtuu parhaiten oman työskentelyn ja perehtymisen kautta.

Sijoitussuunnitelma laadittiin luokittelemalla nimikkeet ensin ottokertoihin perustuvan XYZ-analyysin avulla. Sen jälkeen nimikkeet sijoiteltiin käyttäen apuna luokittelua, nimikkeiden painoja ja otantakertoja. Keräilyreitit alkuun sijoitettiin painavimmat ja hyllystön alatasoille menekiltään suurimmat nimikkeet. Sijoittelulla pyritään optimoimaan keräilyn sujuvuutta case-yrityksen korkeavarastossa. Hyvä sijoittelustrategia vähentää tuotteiden rikkoontumista ja reklamaatioita ja antaa lisäarvoa yritykselle.

Mielestäni opinnäytetyölle asetetut tavoitteet saavutettiin hyvin. Nimikkeille saatiin luotua uudenlainen sijoittelustrategia ja hyllytyssuunnitelma. Keräilyreitit alkuun sijoitetaan painavat tuotteet, jotka kerätään ensimmäiseksi. Otantakertojen perusteella tuotteille määriteltiin optimaaliset hyllypaikat. Menekiltään suurimmat nimikkeet sijoitetaan mahdollisimman alas korkeavarastossa, kun taas vähiten menekiltään olevat tuotteet sijoitetaan mahdollisimman ylös. Hyvällä sijoittelustrategialla pyritään optimoimaan keräilyyn liittyvää aikaa.

Hyllytyssuunnitelma on palautettu toimeksiantajalle. Uuden strategian myötä välttään ylimääräisiltä tuotesiirtelyiltä varastossa, joka säästää resursseja muihin työtehtäviin. Tämän pohjalta yrityksen on helppo lähteä kehittämään nimikesijoittelustrategiaa muihinkin osastoihin. Tutkimuksesta saatavaa hyötyä on vaikea arvioida ilman tuotesijoittelua kokeilemalla ja vertaamalla nykyiseen. Nimikkeiden sijoittelusuunnitelman täytäntöönpano on iso projekti, joka vaatii paljon henkilöstöresursseja ja aikaa. Jokaisen nimikkeen kohdalle on tehtävä merkintä, jotta työntekijä pystyy osoittamaan nimikkeelle oikean hyllypaikan.

Mittauksen tai tutkimuksen reliaabeliudella tarkoitetaan mittaustulosten toistettavuutta, kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2009, 231). Tutkimuksella tavoitellaan aina mahdollisimman korkeaa reliabiliteettia. Tutkimuksen puutteellinen reliabiliteetti ei välttämättä kuitenkaan kaada tutkimusta (Uusitalo 1999, 84). On huomioitava, että tutkimuksessa ei pystytä huomioimaan kaikkia muuttuvia tekijöitä, kuten tuotteiden menekkiä ja keräilyrivien muodostumista. Tutkimuksen reliaabeliuteen vaikuttaa myös uusien tuotteiden tulo myyntiin ja vanhojen poisto. On kuitenkin selvää, että sijoittelusuunnitelmastrategiaa pitää jatkuvasti kehittää.

LÄHTEET

- Bowersox, D. & Closs, D. Cooper, B. 2007. Supply Chain Logistics Management. Second Edition. NY 10020: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chitale, A. & Gupka, R. 2006. Materials Management – Text And Cases. New Delhi: Prentice-Hall.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara P. 2009. Tutki ja kirjoita. 13., osin uudistettu paino. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Hokkanen, S. Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Kopiojyvä Oy.
- Järvi-Kääriäinen, T. & Ollila, M. 2007. Toimiva pakkaus. Helsinki: Pakkausteknologia PTR ry.
- Karhunen, J. Pouri, R. & Santala, J. (2004). Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: WS Bookwell Oy.
- Karrus, K. 2005. Logistiikka. 2. Uudistettu painos. Porvoo: WSOY.
- Koskinen, I. Alasuutari, P. & Peltonen, T. 2005. Laadulliset menetelmät kauppatieteissä. Tampere: Vastapaino.
- Pouri, R. (1983). Varastojen suunnittelu. Jyväskylä: Gummerus Oy.
- Reinikainen, P. Mäntynen, J. Rantala, J. & Viitanen, S. (2002). Logistiikan perusteet. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu, liikenne- ja kuljetustekniikka.
- Ritvanen, V. & Koivisto, E. 2007. Logistiikka pk-yrityksissä. Helsinki: WSOY.
- Ritvanen, V. Inkiläinen, A. Von Bell, A. Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven offset Oy.
- Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. B2B – vähemmällä enemmän. 7. Uudistettu painos. Vantaa: Jouni Sakki Oy.
- Sakki, J. 1997. Logistinen prosessi. Espoo: Jouni Sakki Oy.

- Sakki, J. 2001. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Espoo: Hakapaino Oy.
- Sakki, J. 1986. Suomalaisen yrityksen materiaalihallinto. Helsinki: Weilin+Göös.
- Sakki, J. 1994. Logistinen materiaalin ohjaus. Espoo: MH-konsultit.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisältöanalyysi. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy
- Uusitalo, H. 1999. Tiede, tutkimus ja tutkielma: Johdatus tutkielman maailmaan. 1.-6. painos Helsinki: WSOY.

Elektroniset lähteet

- Elektroskandia 2013 Tunnusluvut [viitattu 13.6.2013]. Saatavissa: <http://www.elektroskandia.fi>
- Lam-Lava Oy [viitattu 17.9.2013]. Saatavissa: <http://www.lam-lava.fi/?id=795A7E94-FEC04BEB8BF4-AAF5F06BFD68>
- Suomen Kuljetusopas 2013. Varaston kiertonopeus [viitattu 5.9.2013]. Saatavissa: <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kiertonopeus/>
- VTT 2004. Varastotoiminnan seuranta ja mittaaminen [viitattu 18.10.2013]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2004/TUO64-044044.pdf>

